

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-158935

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

E 0 2 F 9/20

E 0 2 F 9/20

G

G 0 5 B 9/02

G 0 5 B 9/02

J

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号

特願平9-324473

(22) 出願日

平成9年(1997)11月26日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 小倉 弘

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株

式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 武 頭次郎 (外2名)

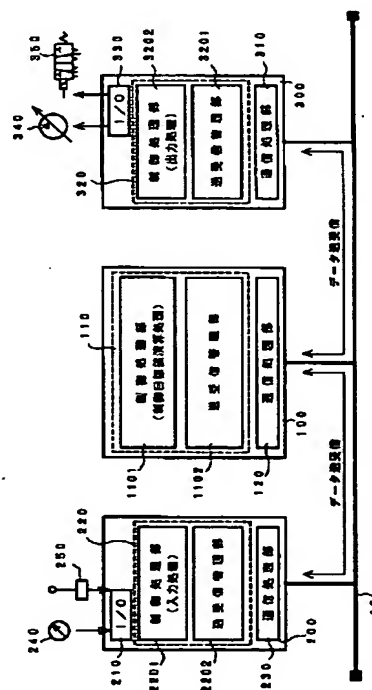
(54) 【発明の名称】 分散型制御装置を備える建設機械

(57) 【要約】

【課題】分散型制御装置の電源投入直後の誤処理を回避する。

【解決手段】建設機械を構成する各駆動制御機構を複数に分散し、前記各機構にそれぞれ制御装置100～300を接続し、前記複数の制御装置を双方向通信可能な伝送路10で接続してなる建設機械において、前記各制御装置のうち他の制御装置200～300から入力されるデータに基づいて演算処理する制御装置100は、受信データ管理手段を備え、前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御装置200～300から伝送されるデータを監視し、前記受信データ管理手段を備える制御装置100は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 建設機械を構成する各駆動制御機構を複数に分散し、前記各機構にそれぞれ制御装置を接続し、前記複数の制御装置を双方向通信可能な伝送路で接続してなる建設機械において、
前記各制御装置のうち他の制御装置から入力されるデータに基づいて演算処理する制御装置は、受信データ管理手段を備え、
前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御装置から伝送されるデータを監視し、
前記受信データ管理手段を備える制御装置は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする分散型制御装置を備える建設機械。

【請求項 2】 建設機械を構成する各駆動制御機構を複数に分散し、前記各機構にそれぞれ制御装置を接続し、前記複数の制御装置を双方向通信可能な伝送路で接続してなる建設機械において、
前記各制御装置のうち少なくとも 1 つの制御装置をメイン制御装置とし、このメイン制御装置は、受信データ管理手段を備え、
前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御装置から伝送されるデータを監視し、
前記受信データ管理手段を備えるメイン制御装置は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする分散型制御装置を備える建設機械。

【請求項 3】 作業機構と、
前記作業機構の各部を駆動する駆動部と、
前記駆動部を操作する操作部と、
前記操作部の操作位置および前記作業機構各部の姿勢を検出する検出部と、
前記検出部によって検出された検出データに基づいて所定の入力データを作成し、前記入力データを送信すると共に他のデータを送受信する 1 以上の入力用制御装置と、
前記入力データを受信し、該入力データに基づいて制御目標値を演算し、演算された演算データを送信すると共に他のデータを送受信するメイン制御装置と、
前記演算データを受信すると共に他のデータを送受信し、前記演算データに基づいて前記駆動部を駆動するための所定の出力データを作成して出力する 1 以上の出力用制御装置と、
前記各制御装置間において双方向通信可能な伝送路と、から構成される分散型制御装置を備える建設機械において、
前記各制御装置のうち他の制御装置から入力されるデータに基づいて演算処理する制御装置は、受信データ管理手段を備え、
前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御

装置から伝送されるデータを監視し、
前記受信データ管理手段を備える制御装置は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする分散型制御装置を備える建設機械。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、分散型制御装置を備える建設機械に係わり、特に、電源投入直後の誤ったデータに基づく演算処理を回避した分散型制御装置を備える建設機械に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、建設機械は電子制御化が進み、電子制御を行うための各種演算を行う制御装置の演算量が増加してきており、また、制御を行うための入出力の増加はワイヤ・ハーネスの増加を招いている。さらに、演算量が増え、高機能のマイクロコンピュータを使用しなければならないため、コストも増加している。

【0003】 これらの問題の解決するために、入力を行うための制御装置、制御演算を行うための制御装置、アクチュエータに出力を行うための制御装置等、機能毎に制御装置を分散して配置し、それらの制御装置間をネットワークで結んで制御する分散型制御装置が利用されている。

【0004】 制御装置の分散化は、ワイヤ・ハーネスの削減、また各機能毎に制御装置を追加したり削除したりすることができるため、機能変更が容易となりコスト低減につながり、また、一部制御装置の故障時も他の健全な制御装置を機能させることにより、システム全体のダウンを回避することができる等の利点がある。

【0005】 特開平 2 - 5 3 1 1 2 号公報には、分散型の制御装置を備えた作業用機械の一例が示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、このような制御装置が分散配置されている建設機械では、電源を入れてから各制御装置が立ち上がるまでの時間、あるいは制御装置が立ち上がってから必要なデータを他の制御装置に送信開始するまでの時間には制御装置毎の個体差がある。従って、ある制御装置が演算を始めた時、その制御装置にデータを送信すべき制御装置が未だデータの送信を開始していないということが考えられる。このような場合には、演算を行う制御装置は、誤ったデータに基づいて演算する可能性がある。

【0007】 また、それがアクチュエータへの出力を行う制御装置の場合には、誤ったデータによる演算結果を、誤った指令値としてアクチュエータに出力してしまい、運転者の操作に反した動作を行わせてしまう可能性がある。

【0008】 本発明の目的は、上記のような問題を解決するために、電源投入時に誤動作することのない分散型

制御装置を備えた建設機械を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題を解決するために、次のような手段を採用した。

【0010】建設機械を構成する各駆動制御機構を複数に分散し、前記各機構にそれぞれ制御装置を接続し、前記複数の制御装置を双方向通信可能な伝送路で接続してなる建設機械において、前記各制御装置のうち他の制御装置から入力されるデータに基づいて演算処理する制御装置は、受信データ管理手段を備え、前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御装置から伝送されるデータを監視し、前記受信データ管理手段を備える制御装置は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする。

【0011】また、建設機械を構成する各駆動制御機構を複数に分散し、前記各機構にそれぞれ制御装置を接続し、前記複数の制御装置を双方向通信可能な伝送路で接続してなる建設機械において、前記各制御装置のうち少なくとも1つの制御装置をメイン制御装置とし、このメイン制御装置は、受信データ管理手段を備え、前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御装置から伝送されるデータを監視し、前記受信データ管理手段を備えるメイン制御装置は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする。

【0012】また、作業機構と、前記作業機構の各部を駆動する駆動部と、前記駆動部を操作する操作部と、前記操作部の操作位置および前記作業機構各部の姿勢を検出する検出部と、前記検出部によって検出された検出データに基づいて所定の入力データを作成し、前記入力データを送信すると共に他のデータを送受信する1以上の入力用制御装置と、前記入力データを受信し、該入力データに基づいて制御目標値を演算し、演算された演算データを送信すると共に他のデータを送受信するメイン制御装置と、前記演算データを受信すると共に他のデータを送受信し、前記演算データに基づいて前記駆動部を駆動するための所定の出力データを作成して出力する1以上の出力用制御装置と、前記各制御装置間において双方向通信可能な伝送路と、から構成される分散型制御装置を備える建設機械において、前記各制御装置のうち他の制御装置から入力されるデータに基づいて演算処理する制御装置は、受信データ管理手段を備え、前記受信データ管理手段は、電源投入後、前記他の制御装置から伝送されるデータを監視し、前記受信データ管理手段を備える制御装置は、全てのまたは所定のデータが伝送されたとき、所定の処理を開始することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】はじめに、本発明の第1の実施形態を図1から図10を用いて説明する。

【0014】図1は、図示されていない建設機械内に配

置され、ネットワーク上に分散して接続された分散型制御装置の一例を示す全体構成図である。

【0015】図において、10は分散された各制御装置間のデータを伝送するための伝送路である。

【0016】100は後述する入力用制御装置200から入力された入力データに基づいて、図示されていない油圧ショベルのブーム、アーム、バケット等の各作業機構を動作するための制御目標値を演算して演算データを出力し、かつ送受信管理機能を備えるメイン制御装置、110は演算処理機能、送受信管理機能を有するメイン制御部、1101は受信した入力データに基づいて制御目標値を演算し、演算データを出力する制御処理部、1102は各種データを所定の通信規約に基づいて作成された送受信管理テーブルに従って送受信を管理し、受信メッセージ管理テーブルに従って受信メッセージを管理する送受信管理部、120は、伝送路10を介して後述する制御装置200、300との間で、入力データ、演算データ等のデータを送受信するための通信処理部である。

【0017】200は、油圧ショベルの作業機構各部に設けられた各種センサからの検出データや操作レバー等の操作部の操作状態を検出して得られた検出データを入力処理する入力用制御装置、210は各種センサや操作部からの検出データを入力する入出力装置(I/O)、220は入力処理機能、送受信管理機能を有する入力用制御部、2201は検出データを所定の入力データに演算処理するための制御処理部、2202は演算処理の結果得られた入力データを所定の通信規約に基づいて作成された送受信管理テーブルに従って送受信を管理する送受信管理部、230は伝送路10を介して入力データ等のデータを送受信するための通信処理部、240は油圧ショベルのブーム、アーム等の作業機構各部に設置され作業機構各部の回転角度を検出するための角度センサ、250は油圧ショベルの操作レバー等の操作部の操作状態を検出する操作状態検出部である。

【0018】300はメイン制御装置200から伝送された演算データを入力して後述する油圧ポンプ340や電磁比例弁350等のアクチュエータ等の駆動部に出力データを出力する出力用制御装置、310は伝送路10を介して演算データ等のデータを送受信するための通信処理部、320は出力処理機能、送受信管理機能を有する出力用制御部、3201は演算データを所定の通信規約に基づいて作成された送受信管理テーブルに従って送受信を管理する送受信管理部、3202は演算データを油圧ポンプ340や電磁比例弁350等のアクチュエータを駆動するための所定の出力データに演算処理する制御処理部、330は出力データを各種のアクチュエータと出力するための入出力装置(I/O)、340、350はそれぞれ油圧ショベルの油圧ポンプおよび電磁比例弁である。

【0019】なお、各制御装置100、200、300のそれぞれに設けられている送受信管理部1102、2202、3201に備えられる送受信管理テーブルは、各制御装置共通であり、各制御装置はこの送受信管理テーブルに従って送受信の管理を行う。

【0020】また、本実施形態では、通信規約として、ドイツのボツシュ社が開発した、制御装置間のデータ通信規約であるCAN (Controller Area Network) プロトコルを利用する。

【0021】本実施形態の分散型制御装置は、図示するごとく、メイン制御装置100、入力用制御装置200、出力用制御装置300から構成され、角度センサ240および操作部検出部250から検出された検出データは制御処理部2201で所定の入力データに処理され、所定の通信規約に従ってメイン制御装置100に伝送される。メイン制御装置100は受信した入力データに基づいて制御処理部1101で制御目標値を演算し、その演算データを所定の通信規約に従って出力用制御装置300に伝送する。出力用制御装置300では受信した演算データを制御処理部3202で所定の出力データに処理して、油圧ポンプ340や電磁比例弁350を駆動するための信号を出力する。

【0022】なお、本実施形態では、入力用制御装置200は入力データを送信し、出力用制御装置300は演算データを受信するように構成しているが、両制御装置共、必要に応じて他のデータを受信または送信することが可能である。

【0023】図2は、図1に示した分散型制御装置を、より具体的に油圧ショベルに適用した場合の分散型コントローラの全体構成図である。

【0024】制御演算コントローラ41は、図1に示したマスターコントローラとしてのメイン制御装置100に相当し、それ以外の8個のコントローラは、スレーブコントローラとして図1に示した制御装置200、300に相当する。

【0025】ここで、制御演算コントローラ41は、フロントレバー411を備えるフロントレバー入力コントローラ410、走行および制御レバー421、422を備える走行・システムコントローラ420、フロント操作レバー431を備えるフロント制御入力コントローラ430、およびフロントセンサ441を備えるフロントセンサ入力コントローラ440からのデータを入力し、制御演算を行う。なお、この入力されるデータは一定時間間隔で新しいデータに更新されればよいデータである。

【0026】演算結果は、制御弁452に出力しブーム用アクチュエータ451を駆動するブームコントローラ450、制御弁462に出力しアーム・ブーム用アクチュエータ461を駆動するアームコントローラ460、ポンプ471を駆動するポンプコントローラ470、お

よびエンジン481を駆動するエンジンコントローラ480の各アクチュエータに送信される。なお、このデータも、各スレーブ制御装置にとっては、一定時間間隔でマスター制御装置から送られてくればよいデータである。

【0027】この図に示すように、図1に示した3個の分散配置された制御装置に限らず、必要に応じて多数のコントローラをネットワーク上に分散配置することが可能である。

【0028】次に、図1に示す送受信管理部が備える各種の送受信管理テーブルを図3～図6を用いて説明する。なお、本実施形態においても、送受信管理テーブルはCANプロトコルに従って作成される。

【0029】図3はデータ定義テーブル、図4はメッセージ定義テーブル、図5は送信周期管理テーブル、図6は受信メッセージ管理テーブルである。

【0030】図3において、50は、CANプロトコルに従って作成され、全ての制御装置100～300間で共通に利用されるデータ定義テーブルの一例であり、データIDと変数との関係を表す。例えば、データIDの1はブーム角度を表す。

【0031】図4において、51は、同じくCANプロトコルに従って作成され、全ての制御装置100～300間で共通に使用されるメッセージ定義テーブルの一例である。ここでメッセージとは複数のデータをパケット化したものであり、例えば、メッセージ番号1は図3に示すデータ定義テーブルのデータIDが1、2、3、4の1群のデータを表す。また、データの送受信は各メッセージ単位で行われ、送信/受信は各メッセージの送受信別を表し、送信周期は各メッセージの通信間隔を表す。

【0032】なお、送信周期を変更したい場合は送信周期の数値を変更するだけでよい。また、送信/受信の属性は、例えば、入力用制御装置、メイン制御装置で各々反対にすれば、メイン制御装置から入力用制御装置へのメッセージの通信となる。

【0033】図5において、52は、同じくCANプロトコルに従って作成され、制御装置100～300において使用する送信周期管理テーブルの一例を表す。例えばメッセージ番号1は送信周期が10msであり、カウンタには各制御装置に備えるタイマによって計時されそのカウント値が入力される。

【0034】図6において、53は、同じくCANプロトコルに従って、電源投入後一定時間内に作成され、メイン制御装置100において使用する受信メッセージ管理テーブルの一例を表す。メッセージが受信されると受信フラグが1となり、メッセージが受信されていない時は受信フラグは0である。例えば、メッセージ番号2およびメッセージ番号3の受信フラグが1および0であるのは、メッセージ番号2の場合は電源投入後にメッセー

ジが受信されていることを表し、メッセージ番号3の場合は電源投入後未だメッセージが受信されていない状態を表している。

【0035】本実施形態によれば、油圧ショベル等の建設機械において、センサの数が増えたり、アクチュエータの数が増えた場合は、入力用制御装置を追加したり、あるいは出力用制御装置を追加することが可能であり、この時、ソフトウェアの変更は通信部分において、データ処理コードテーブル50、メッセージ定義テーブル51を変更するだけでよい。

【0036】次に各制御装置100～300における処理手順を図7～図10に基づいて説明する。

【0037】図7(a)～(c)は入力用制御装置200における処理手順を示すフローチャートである。

【0038】図7(a)は図1における制御処理部2201における入力処理を表し、ステップ61において、入力用制御装置200内の図示されていないタイマによって計時され、タイマ割り込みによって一定時間毎に、例えば1ms毎に、センサ240や操作部検出部250から出力される検出データが読み込み、ステップ62、63において各入力処理を行い、ステップ64、65において各種の入力データを得る。

【0039】図7(b)は図1に示す送受信管理部2202における送信周期管理テーブルの作成処理を表し、ステップ66で初期設定後、入力用制御装置200内に、ステップ67で図5に示すような送信周期管理テーブルを作成する。

【0040】図7(c)は図1に示す送受信管理部2202における送受信の管理処理を表し、ステップ68において、入力用制御装置200内の図示されていないタイマによって計時され、一定時間毎にタイマ割り込みが行われる。ステップ69において、図7(b)のステップ67で作成された送信周期管理テーブル52のカウンタに計時毎に加算して行く。ステップ70において送信周期とカウンタ値とを対比する。両者が等しくなった時は、ステップ71において図4に示すメッセージ定義テーブル51に従うメッセージをメイン制御装置100に送信し、等しくない時は、ステップ72において他の処理に戻る。

【0041】次に示す図8(a)～(c)および図9は、メイン制御装置100における処理手順を示すフローチャートである。

【0042】図8(a)は図1における制御処理部1101による目標値の演算処理を表し、ステップ81において、メイン制御装置100内の図示されていないタイマによって計時され、タイマ割り込みによって一定時間毎に既に入手している入力データを読み込み、ステップ83において、図6に示す受信メッセージ管理テーブルの全てのメッセージの受信フラグがオンになっているかを確認し、受信フラグの全てがオンになっていない時

は、全ての受信フラグがオンになるまで次の処理には移行しない。受信フラグの全てがオンになると、ステップ85において目標値の演算処理を行い、ステップ86において各種の演算データが得る。また、入力データが受信された時も、ステップ82において受信割り込みが行われ、ステップ83と同様に、ステップ84で受信フラグの全てがオンになっているかを確認して、ステップ85において新規に入手した入力データに基づいて目標値の演算処理を行う。

10 【0043】上記のごとく、メイン制御装置100では、入力用制御装置200から必ず一定時間毎に新しい入力データが送信されてくるので古いデータを目標準演算に使用することはない。

【0044】図8(b)は図1に示す送受信管理部1102における送信周期管理テーブルおよび受信メッセージ管理テーブルの作成処理を表し、ステップ87で初期設定後、ステップ88で図5に示す送信周期管理テーブル52を作成し、さらにステップ89で図6に示す受信メッセージ管理テーブルを作成する。

20 【0045】図8(c)は図1に示す送受信管理部1102における送受信管理処理を表し、ステップ90においてタイマ割り込みが実行される度に、ステップ91において、図8(b)のステップ88で作成された送信周期管理テーブル52のカウンタに計時毎に加算して行く。ステップ92において送信周期とカウンタ値とを対比する。両者が等しくなった時は、ステップ93において図4に示すメッセージ定義テーブル51に従うメッセージを出力用制御装置300に送信し、等しくない時は、ステップ94において他の処理に戻る。

30 【0046】図9は図1に示す送受信管理部1102における受信メッセージ管理処理を表し、ステップ95でメイン制御装置100の電源が投入されると、ステップ96でメイン制御装置100がメッセージの受信を確認し、ステップ97で受信したメッセージのIDの受信フラグがオンか否かを確認し、オンの時はステップ99に移行し、受信フラグがオフのときは、ステップ98で、ステップ89で作成された受信メッセージ管理テーブル53の受信フラグをオンにする。ステップ99では、全てのメッセージの受信フラグがオンになっているか否かを判断し、オンになっていない時は、ステップ96からの処理を繰り返し、オンになった時は他の制御装置の送信管理部が正常に動作を開始したと判定し、処理を終了する。

【0047】次に示す図10は、出力用制御装置300における処理手順を示すフローチャートである。

40 【0048】図10は、図1における制御処理部3202における出力処理を表し、ステップ101において、出力用制御装置300内の図示されていないタイマによって計時され、一定時間毎のタイマ割り込みが実行され、ステップ103、104において、図1に示す制御

処理部3202において、既に入手している演算データに基づいて出力処理が行われ、ステップ105、106において出力データを得る。一方、演算データが受信された時は、ステップ102において受信割り込みが行われ、ステップ103、104において新規に入手した演算データに基づいて出力処理が行われる。なお、本実施形態の出力用制御装置300では、特に送受信管理部3201での処理が行われていない場合を示している。

【0049】なお、上記の実施形態では、時間の計数をタイマ割り込みを用いて行っているが、プログラムの1回の実行周期時間を利用して計数するように構成してもよい。

【0050】上記のごとく、本実施形態によれば、最初のメッセージの情報を記述したテーブルを作成するだけで電源投入後の受信データの有無を容易に管理できる。

【0051】また、他の制御装置から正常にデータが送信されるまで、誤ったデータの基づく演算制御、あるいはアクチュエータへの出力が行われることが無くなる。

【0052】次に、本発明の第2の実施形態を図11を用いて説明する。

【0053】図11は、建設機械内に配置され、ネットワーク上に分散して接続された分散型制御装置の一例を示す全体構成図である。

【0054】本実施形態の分散型制御装置は、第1の実施形態の制御装置とは異なる機能を有する制御装置を建設機械内のネットワーク上に異なる形態で分散配置したものである。

【0055】図において、10は分散配置された各制御装置間のデータを伝送するための伝送路であり、500は制御装置、501は操作レバー、502はアクチュエータ、503は油圧ポンプ506とアクチュエータ502との間に接続されアクチュエータ502に供給される圧油の流量を制御するコントロールバルブ、504、505は電磁弁、506はタンクであり、コントロールバルブ503は、操作レバー501の操作信号X1に基づく制御装置500からの信号によって、電磁弁504および505の設定圧を調整することにより開度を調整し、アクチュエータ502あるいはタンク506への圧油の方向および流量を制御する。

【0056】また、600は制御装置、601は油圧ポンプ、602は斜板位置調節部、603はタンク、604は圧力検出器、605は斜板位置検出器、606は斜板であり、油圧ポンプ601は圧力検出器604および斜板位置検出器605によって、吐出圧Pd1と斜板605の斜板角度 $\theta 1$ が検出され、圧力信号Pd1および斜板角度信号 $\theta 1$ は制御装置600に入力される。制御装置600はこれらの信号に基づいて、斜板位置調整部602を介して油圧ポンプ601の斜板606の位置を調整し、油圧ポンプ601の押しのけ容積すなわち吐出流量を制御する。

【0057】また、700は制御装置、701は油圧シヨベル、702はブーム、703はアーム、704はブームの回動角 β を検出する角度検出器、705はアームの回動角 α を検出する角度検出器である。

【0058】ここで、制御装置700は、油圧シヨベル701の角度検出器704、705から、ブーム702の回動角信号やアーム703の回動角信号を入力し、制御装置500や制御装置600から伝送路10を介して伝達される情報を利用してフロントの姿勢演算等を行う。

【0059】また、制御装置500は、制御装置600から圧力信号Pd1、斜板角度 $\theta 1$ 、あるいは制御装置700からの姿勢演算の情報を一定時間毎に入手し、操作レバー501の操作信号X1を基にした電磁弁504、505の設定圧の調整に用いる。

【0060】また、制御装置600は、制御装置500から操作信号X1の情報を一定時間毎に入手し、油圧ポンプ601の斜板606の制御等に利用する。

【0061】さらに、本実施形態では、上記各制御装置が接続される伝送路10上に、表示部801および表示切替操作部802を備える表示装置800が接続されている。

【0062】この表示装置800は、制御装置700から伝送されるフロントの姿勢演算の結果を表示部801に表示したり、また、オペレータが表示切替操作部802を操作して、表示部801に表示する内容、例えば、フロント先端の深さ、高さ等を切り替え表示することができる。

【0063】また、前記各制御装置500、600、700には、各種センサからの入力情報を基に、センサあるいはアクチュエータの故障を検出する手段や、その故障情報の履歴を記憶しておく手段等が備えられている。その結果、保守・点検時等で、例えば、制御装置600の故障情報を見たい場合には、表示装置800の表示切替操作部802を操作して、要求に応じた故障内容・履歴・内部データ等の情報を表示部801に表示することができる。このとき、制御装置500からは、表示装置800に表示させる情報を一定時間毎に表示装置800に送信している。

【0064】さらにまた、本実施形態では、第1の実施形態と同様に、各制御装置500、600、700は送受信管理部を備えており、これによって、各制御装置間に伝送されるデータの送受信を管理するとともに、各制御装置のうち他の制御装置から入力されるデータに基づいて演算処理する制御装置には受信データ管理機能を備えている。

【0065】そのため、この受信データ管理機能により、当該制御装置は、電源投入後、一定時間経過して、他の制御装置から全てのまたは所定のデータが送信されてくるまで演算処理を行わないので、誤ったデータに基

11

づいて演算処理を行うことがない。

【0066】

【発明の効果】上記のごとく、本発明は、伝送路に分散配置された他の制御装置からの入力データを演算処理する制御装置は、電源投入後、一定時間経過して、他の制御装置から全てのまたは所定のデータが送信されてくるまで演算処理を行わないので、誤ったデータに基づいて演算処理が行われず、建設機械も誤ったデータに基づいて制御されることがなく、建設機械の誤動作を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係わる、油圧ショベル内のネットワーク上に分散して配置された分散型制御装置の一例を示す全体構成図である。

【図2】第1の実施形態に係わる油圧ショベル内のネットワーク上に分散して配置された分散型コントローラの一例を示す全体構成図である。

【図3】第1の実施形態に係わる各制御装置100～300が備えるデータ定義テーブルである。

【図4】第1の実施形態に係わる各制御装置100～300が備えるメッセージ定義テーブルである。

【図5】第1の実施形態に係わる制御装置100、200が備える送信周期管理テーブルである。

【図6】第1の実施形態に係わるメイン制御装置100が備える受信メッセージ管理テーブルである。

【図7】第1の実施形態に係わる入力用制御装置200における各種の処理手順を示すフローチャートである。

12

【図8】第1の実施形態に係わるメイン制御装置100における各種の処理手順を示すフローチャートである。

【図9】第1の実施形態に係わるメイン制御装置100における処理手順を示すフローチャートである。

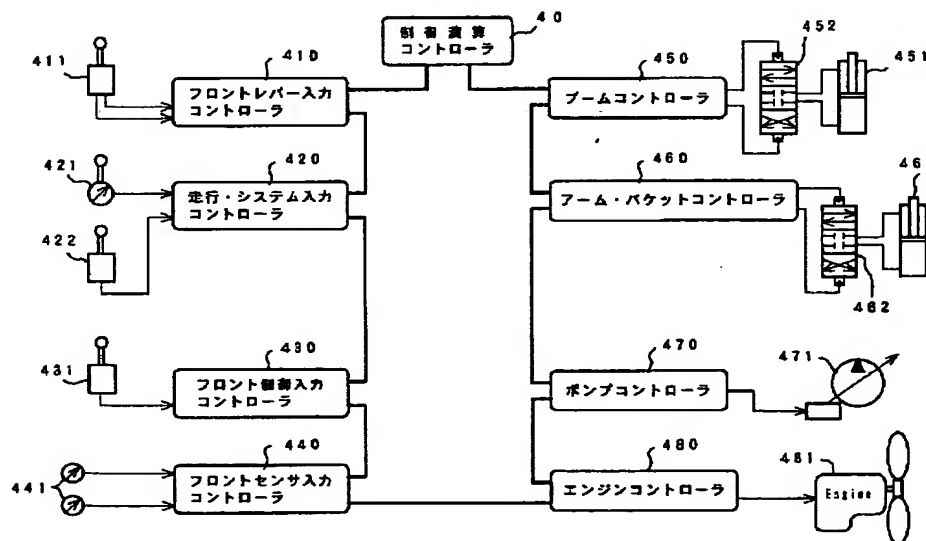
【図10】第1の実施形態に係わる出力用制御装置300における処理手順を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第2の実施形態に係わる、油圧ショベル内のネットワーク上に分散して配置された分散型制御装置の一例を示す全体構成図である。

【符号の説明】

- 10 伝送路
- 100 メイン制御装置
- 110 メイン制御部
- 1101、2201、3202 制御処理部
- 1102、2202、3201 送受信管理部
- 240 角度センサ
- 250 操作部検出部
- 200 入力用制御装置
- 220 入力用制御部
- 300 出力用制御装置
- 320 出力用制御部
- 50 データ定義テーブル
- 51 メッセージ定義テーブル
- 52 送信周期管理テーブル
- 53 受信メッセージ管理テーブル
- 500、600、700 制御装置
- 800 表示装置

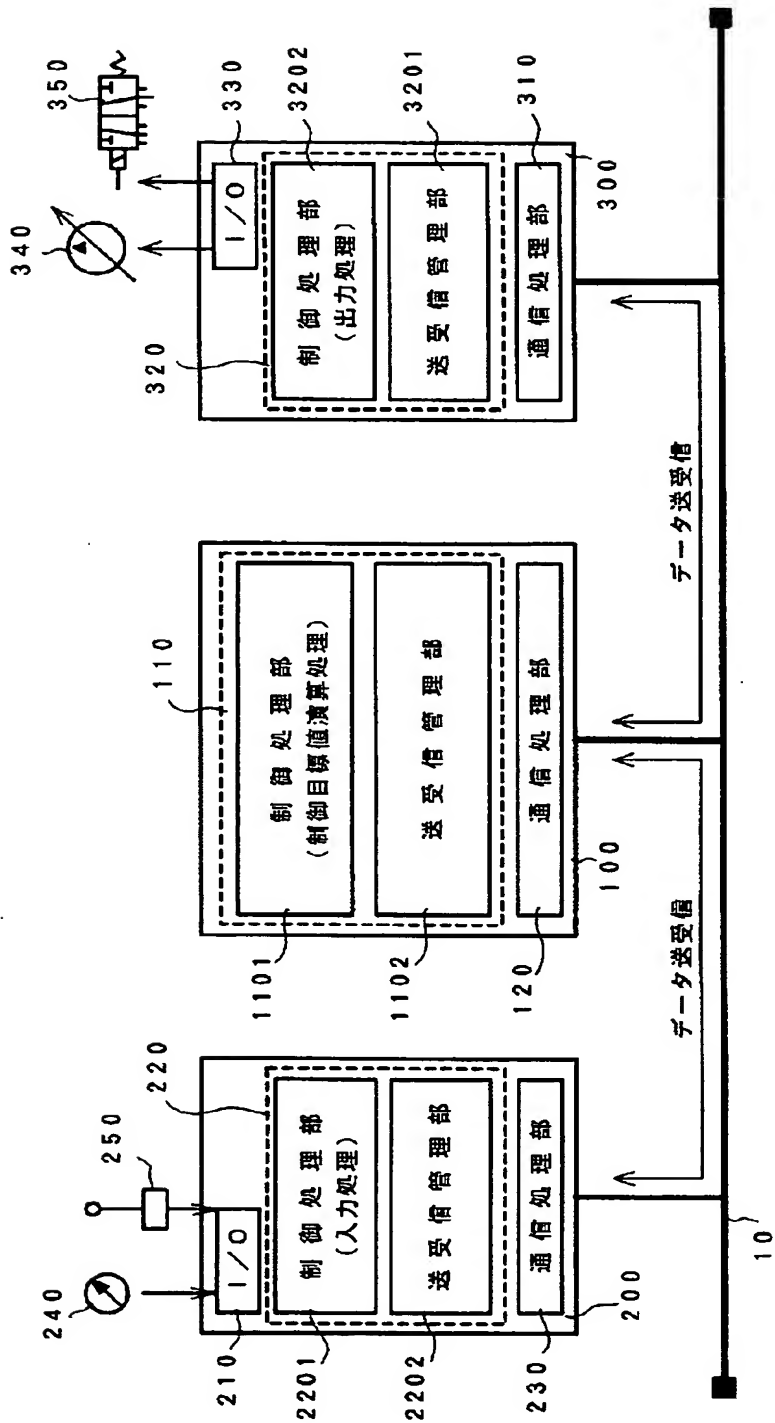
【図2】



【図2】

【図1】

【図1】



【図3】

【図3】

CANデータID	変数
1	ブーム角度
2	アーム角度
3	ブーム上げレバー入力
.	
.	
.	

【図4】

【図4】

メッセージ番号	構成データ	送信/受信	送信周期
1	1, 2, 3, 4	送信	10ms
2	5, 6	送信	20ms
3	7, 8, 9, 10	受信	—
.			
.			
.			

【図5】

【図5】

メッセージ番号	送信周期 (ms)	カウンタ
1	10	
2	20	
3	—	
.		
.		

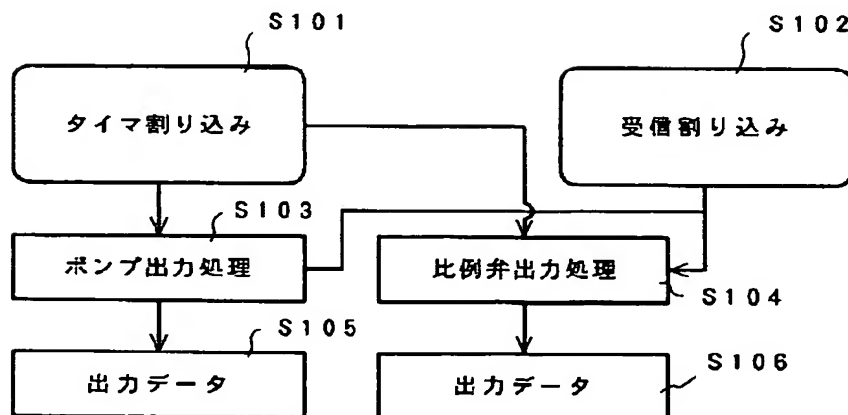
【図6】

【図6】

メッセージ番号	受信フラグ
2	1
3	0
5	0

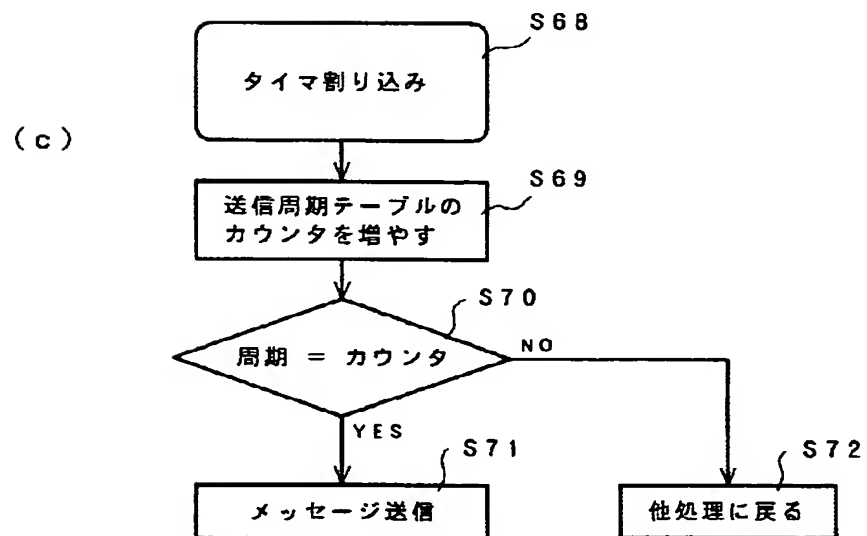
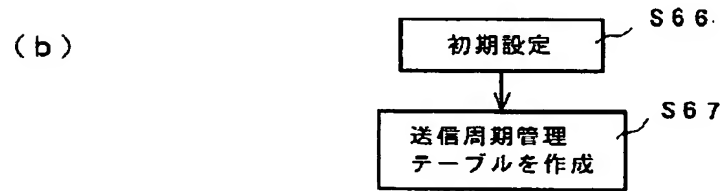
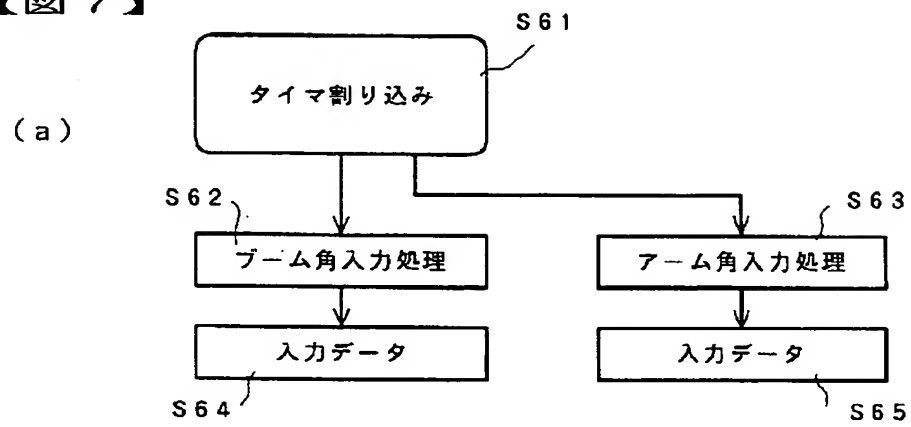
【図10】

【図10】



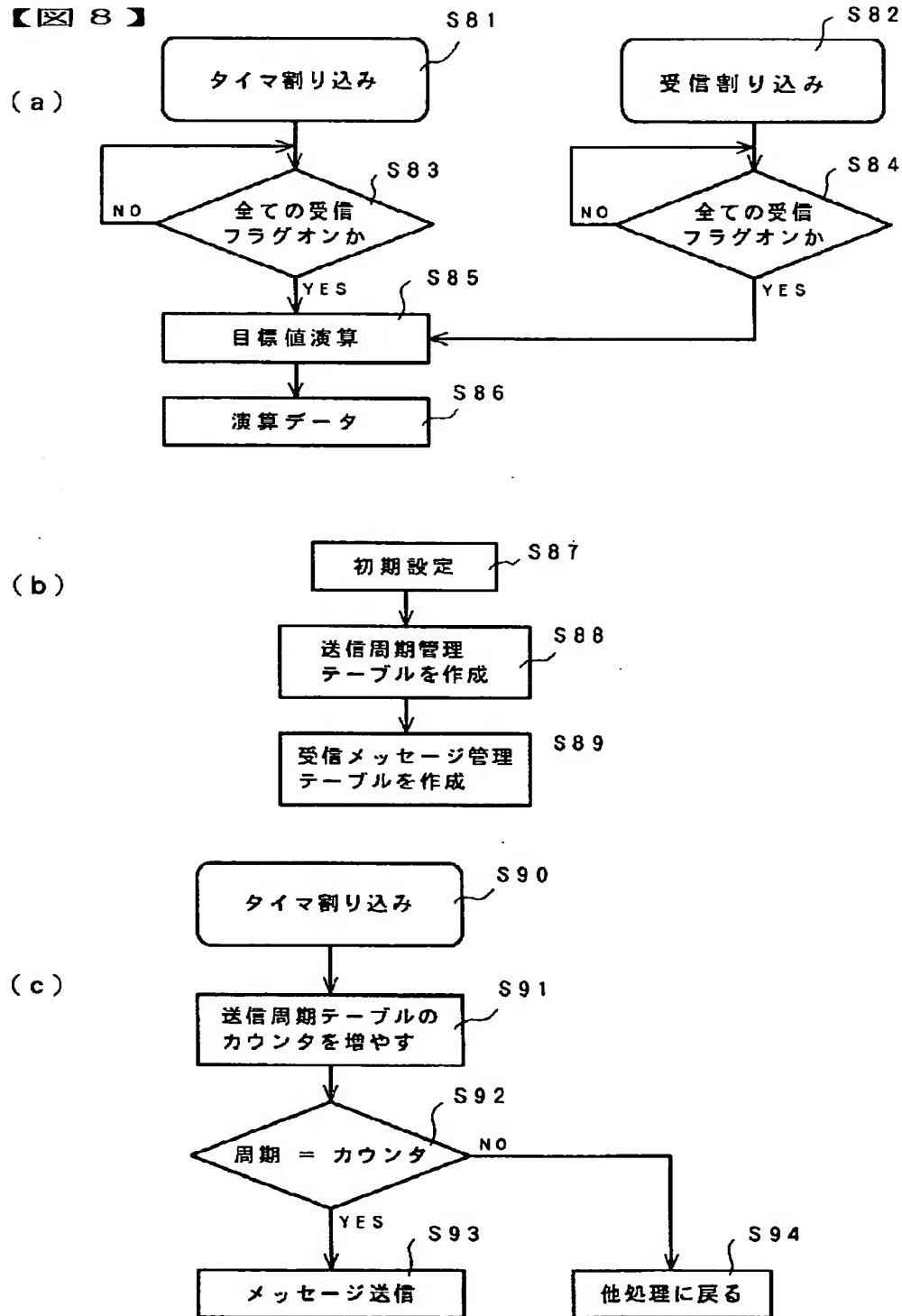
【図7】

【図7】



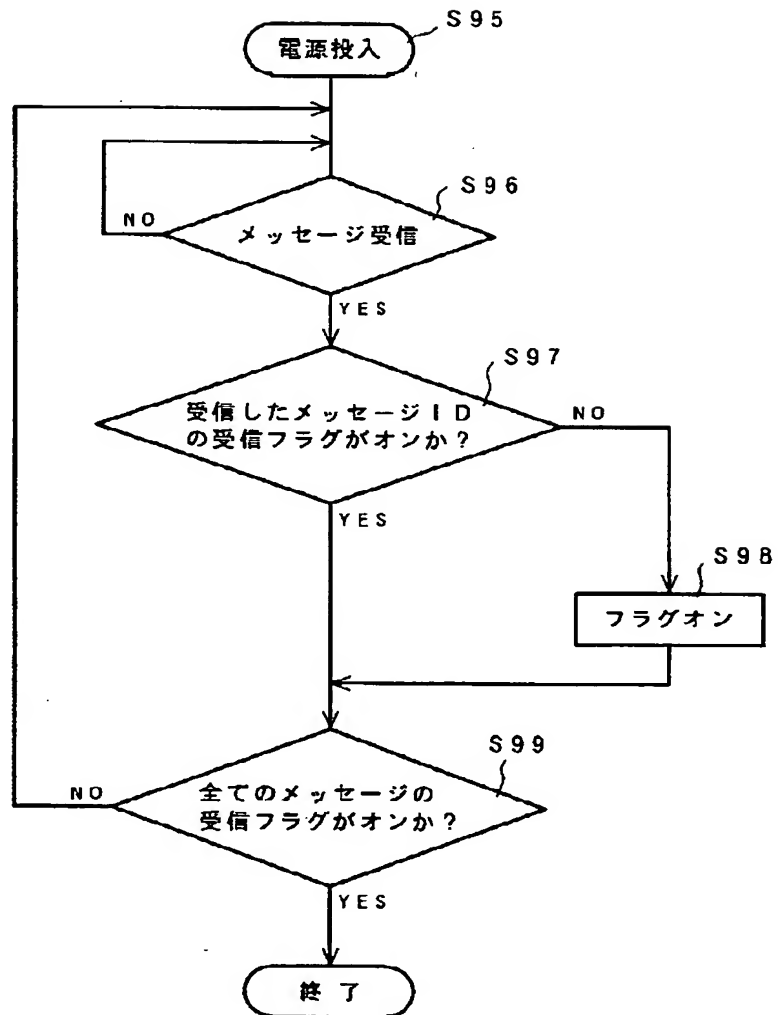
【図8】

【図8】



【図9】

【図9】



【図11】

【図11】

